

30.10.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年12月 5日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-353514  
[ST. 10/C]: [JP2002-353514]

出 願 人  
Applicant(s): ローム株式会社

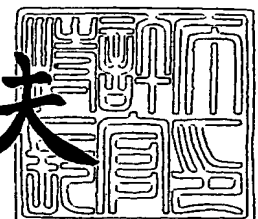
RECEIVED	
19 DEC 2003	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PR200332

【提出日】 平成14年12月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01C 17/00

【発明の名称】 チップ抵抗器およびその製造方法

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

    【氏名】 塚田 虎之

【特許出願人】

    【識別番号】 000116024

    【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100086380

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 吉田 稔

    【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103078

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

    【識別番号】 100105832

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 福元 義和

【選任した代理人】

【識別番号】 100117167

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣

【選任した代理人】

【識別番号】 100117178

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 寛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109316

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ抵抗器およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 チップ状の抵抗体と、この抵抗体の表裏いずれかの片面に一定方向において間隔を隔てて設けられた複数の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、

上記抵抗体の上記一定方向における両端面には、ハンダ層が形成されていることを特徴とする、チップ抵抗器。

【請求項 2】 上記ハンダ層は、上記抵抗体の両端面の全体を覆っている、請求項 1 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 3】 上記抵抗体の上記片面のうち、上記複数の電極間の領域を覆う第 1 の絶縁層をさらに備えている、請求項 1 または 2 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 4】 上記各電極の厚みは、上記第 1 の絶縁層の厚みよりも大きくされている、請求項 3 に記載のチップ抵抗器。

【請求項 5】 上記各電極上には、上記ハンダ層と一体または別体のハンダ層が形成されている、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 6】 上記抵抗体の上記片面とは反対の面を覆う第 2 の絶縁層をさらに備えている、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 7】 上記抵抗体の一对の側面を覆う第 3 の絶縁層をさらに備えている、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 8】 バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の短手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面にハンダ層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、

上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断することにより、複数のチップ抵抗器に分割する工程と、

を有していることを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

【請求項 9】 チップ状の抵抗体の表裏いずれかの片面に、一定方向において間隔を隔てた複数の電極が形成されているとともに、上記抵抗体のうちの上記一

定方向における両端面を部分的に露出させるように上記抵抗体を覆う絶縁層を備えているハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程と、

上記抵抗体の両端面にハンダ層を形成する工程と、

を有していることを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

【請求項 10】 上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を複数作製しておき、かつ上記ハンダ層を形成する工程においては、バレルメッキ処理により上記複数のハンダ層未形成のチップ抵抗器に対して上記ハンダ層を一括して形成する、請求項 9 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 11】 上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程は、バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の長手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面および上記片面とは反対の面に絶縁層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、

上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断する工程と、

を含んでいる、請求項 9 または 10 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 12】 上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、抵抗体材料となるプレートの片面に上記各電極となる導電層を設ける工程と、上記プレートを上記バー状の抵抗体材料に分割する工程と、を含んでいる、請求項 8 または 11 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 13】 上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、複数の板状部を有する導電性部材からなるフレームを準備し、かつ上記各板状部を上記バー状の抵抗体材料として、その片面上に上記各電極となる導電層を設ける工程を含んでいる、請求項 8 または 11 に記載のチップ抵抗器の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本願発明は、チップ抵抗器およびその製造方法に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来のチップ抵抗器の一例としては、図15に示すようなものがある（特許文献1参照）。図示されたチップ抵抗器Bは、金属製のチップ状の抵抗体90の下面90bに、一対の電極91が空隙部93を介して離間して設けられた構成を有している。各電極91の下面にはハンダ層92が形成されている。

#### 【0003】

このチップ抵抗器Bは、図16に示すような方法により製造される。まず、同図（a）に示すように、抵抗体90および電極91のそれぞれの材料として、2枚の金属板90'、91'を準備し、同図（b）に示すように、金属板90'の下面に金属板91'を重ね合わせて接合する。次いで、同図（c）に示すように、金属板91'の一部を機械加工によって切削し、空隙部93を形成する。その後は、同図（d）に示すように、金属板91'の下面にハンダ層92'を形成してから、同図（e）に示すように、金属板90'、91'を切断する。このことにより、チップ抵抗器Bが製造される。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開2002-57009号公報（図1，図3）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

一般的には、チップ抵抗器を所望の回路に組み込んで製品を製造する場合、このチップ抵抗器の実装が適切になされているか否かの検査が行なわれる。この場合、チップ抵抗器のハンダ付けが適切になされているか否かの判断を、外部からの観察によって行なえるようにすることが好ましい。このためには、実装に用いられるハンダの一部がチップ抵抗器の抵抗体の端面に付着したハンダフィレットとして形成されることが望まれる。このようにすると、ハンダフィレットの存在が確認されたときには、チップ抵抗器の実装が適切である可能性が高く、また反対にハンダフィレットの存在が確認できないときにはチップ抵抗器の実装が不適切である可能性が高いと判断することができる。

#### 【0006】

これに対し、上記したチップ抵抗器Bにおいては、各電極91の下面にハンダ

層 92 が形成されているものの、このハンダ層 92 が設けられているだけでは、ハンダフィレットを形成することが困難な場合がある。チップ抵抗器 B をハンダリフローの手法により所望箇所に面実装する際には、各電極 91 の接合対象となる部分に予めクリームハンダが塗布されるものの、その塗布量が不足気味であると、適切なハンダフィレットは形成されない。したがって、従来においては、ハンダフィレットの有無によってチップ抵抗器 B の面実装が適正か否かを判断することができず、不便であった。また、従来においては、ハンダフィレットが形成されない分だけ、ハンダの接合強度が劣る場合もあった。

#### 【0007】

本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、面実装時にハンダフィレットを適切に形成することができ、もって検査などの容易化を図ることが可能なチップ抵抗器を提供することを課題としている。また、本願発明は、そのようなチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することが可能なチップ抵抗器の製造方法を提供することを他の課題としている。

#### 【0008】

##### 【発明の開示】

上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

#### 【0009】

本願発明の第 1 の側面によって提供されるチップ抵抗器は、チップ状の抵抗体と、この抵抗体の表裏いずれかの片面に一定方向において間隔を隔てて設けられた複数の電極と、を備えているチップ抵抗器であって、上記抵抗体の上記一定方向における両端面には、ハンダ層が形成されていることを特徴としている。

#### 【0010】

このような構成によれば、チップ抵抗器の実装時には、上記ハンダ層を利用して抵抗体の両端面に接合するハンダフィレットを形成することが可能となる。したがって、ハンダフィレットの有無に基づいてチップ抵抗器の実装の適否を容易に判断することができる。また、上記ハンダフィレットの存在により、チップ抵抗器のハンダ接合強度が高まるとともに、チップ抵抗器への通電時に発生する熱が上記ハンダフィレットを介して実装基板に伝わり易くなり、チップ抵抗器の温

度上昇を抑制する効果も期待できる。

【0011】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記ハンダ層は、上記抵抗体の両端面の全体を覆っている。このような構成によれば、ハンダフィレットのボリュームを大きくするのに好適となる。

【0012】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面のうち、上記複数の電極間の領域を覆う第1の絶縁層をさらに備えている。このような構成によれば、抵抗体の上記電極間領域にハンダが不当に付着して、抵抗値に大きな誤差が発生するといったことが適切に防止される。また、第1の絶縁層により複数の電極間距離を正確に規定することも可能となり、目標抵抗値に対する実際の電極間抵抗値の誤差を少なくすることができる。

【0013】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各電極の厚みは、上記第1の絶縁層の厚みよりも大きくされている。このような構成によれば、上記第1の絶縁層から上記各電極が突出した状態となり、この突出部分にハンダを適切に付着させることができる。

【0014】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各電極上には、上記ハンダ層と一体または別体のハンダ層が形成されている。このような構成によれば、上記各電極へのハンダ付着性が良好となる。

【0015】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面とは反対の面を覆う第2の絶縁層をさらに備えている。このような構成によれば、上記抵抗体の絶縁保護を図るのにより好適となる。

【0016】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の一对の側面を覆う第3の絶縁層をさらに備えている。このような構成によれば、上記抵抗体的一对の側面にハンダが不当に付着することが無くなり、抵抗体へのハンダの不当な付着



に起因して抵抗値に誤差が生じることをより確実に防止することができる。

【0017】

本願発明の第2の側面により提供されるチップ抵抗器の製造方法は、バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の短手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面にハンダ層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断することにより、複数のチップ抵抗器に分割する工程と、を有していることを特徴としている。

【0018】

このような構成によれば、本願発明の第1の側面によって提供されるチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することができる。とくに、上記ハンダ層の形成は、複数個分のチップ抵抗器に相当する抵抗器集合体に対して一括して行なっているために、その作業効率がよい。

【0019】

本願発明の第3の側面によって提供されるチップ抵抗器の製造方法は、チップ状の抵抗体の表裏いずれかの片面に、一定方向において間隔を隔てた複数の電極が形成されているとともに、上記抵抗体のうちの上記一定方向における両端面を部分的に露出させるように上記抵抗体を覆う絶縁層を備えているハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程と、上記抵抗体の両端面にハンダ層を形成する工程と、を有していることを特徴としている。

【0020】

このような構成によっても、本願発明の第1側面によって提供されるチップ抵抗器を適切に製造することができる。

【0021】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を複数作製しておき、かつ上記ハンダ層を形成する工程においては、バレルメッキ処理により上記複数のハンダ層未形成のチップ抵抗器に対して上記ハンダ層を一括して形成する。このような構成によれば、複数のチップ抵抗器のそれぞれに対するハンダ層の形成作業が一括して行なわれるために、生産効率が良好とな

る。

#### 【0022】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記ハンダ層未形成のチップ抵抗器を作製する工程は、バー状の抵抗体材料の表裏いずれかの片面に、この抵抗体材料の長手方向に間隔を隔てて並んだ複数の電極形成用の導電層が設けられ、かつ上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面および上記片面とは反対の面に絶縁層が形成されたバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、上記抵抗器集合体をその長手方向の複数箇所において切断する工程とを含んでいる。このような構成によれば、上記絶縁層の形成を、複数個分のチップ抵抗器に相当する抵抗器集合体に対して一括して行なっているために、その作業効率がよい。

#### 【0023】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、抵抗体材料となるプレートの片面に上記各電極となる導電層を設ける工程と、上記プレートを上記バー状の抵抗体材料に分割する工程とを含んでいる。このような構成によれば、1つのプレートから多数個のチップ抵抗器を製造することが可能となり、生産性が良い。

#### 【0024】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記バー状の抵抗器集合体を作製する工程は、複数の板状部を有する導電性部材からなるフレームを準備し、かつ上記各板状部を上記バー状の抵抗体材料として、その片面上に上記各電極となる導電層を設ける工程を含んでいる。このような構成によれば、1つのフレームから多数個のチップ抵抗器の製造が可能であり、やはり生産性を良くすることができる。

#### 【0025】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説

明する。

#### 【0027】

図1～図3は、本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示している。図1および図2によく表われているように、本実施形態のチップ抵抗器A1は、抵抗体1、第1および第2の絶縁層2A、2B、一对の電極3、および一对のハンダ層4を具備している。

#### 【0028】

抵抗体1は、各部の厚みが一定の矩形チップ状であり、金属製である。その具体的な材質としては、Ni-Cu系合金、Cu-Mn系合金、Ni-Cr系合金などが挙げられるが、これらに限定されるものではなく、チップ抵抗器A1のサイズと目標抵抗値に見合った抵抗率をもつものを適宜選択すればよい。

#### 【0029】

第1および第2の絶縁層2A、2Bは、いずれもエポキシ樹脂系などの樹脂膜であり、後述するように厚膜印刷により形成されたものである。第1の絶縁層2Aは、抵抗体1の裏面10aのうち、一对の電極3間の領域の全体を覆うように設けられている。第2の絶縁層2Bは、抵抗体1の表面10bの全体を覆うように設けられている。

#### 【0030】

一对の電極3は、抵抗体1の裏面10aに設けられており、第1の絶縁層2Aを挟むようにして一对の側面10cが延びるx方向に離間している。これら一对の電極3は、後述するように、たとえば銅メッキ処理により形成されたものである。各電極3は、第1の絶縁層2Aのx方向の端面20との間に隙間が生じないように端面20に接している。このことにより、一对の電極3の間隔は、第1の絶縁層2Aによって規定されており、絶縁層2Aの幅s1と同一の寸法となっている。図1、図2および後述する図5、図6においては、電極3やハンダ層4の端部を概略的に示しているが、これら電極3やハンダ層4はメッキにより形成されているために、実際には、図3の符号n1で示すように、それらの一部分は第1の絶縁層2A上にオーバーラップしている。ただし、このオーバーラップしている部分自体は、抵抗体1の裏面10aに直接接触している訳ではないため、抵抗体

1の電極間抵抗値に誤差を生じさせる要因にはならない。したがって、上記オーバーラップの量が比較的大きくなっていてもかまわない。各電極3の厚み $t_1$ は、第1の絶縁層2Aの厚み $t_2$ よりも大きくされており、各電極3は、第1の絶縁層2Aの下面よりも下方に突出している。

#### 【0031】

一对のハンダ層4のそれぞれは、側面視L字状であり、抵抗体1のx方向における両端面10dのそれぞれの全体を覆う部分と、各電極3の下面の全体を覆う部分とが一体的に繋がった構造を有している。このハンダ層4の材質は、とくに限定されるものではなく、電子部品の実装に用いられる種々の材質とすることができる。

#### 【0032】

上記各部の厚みの一例を挙げると、第1および第2の絶縁層2A、2Bがそれぞれ $20\mu\text{m}$ 程度、各電極3が $30\mu\text{m}$ 程度、各ハンダ層4が $5\mu\text{m}$ 程度である。抵抗体1については、その厚みが $0.1\text{mm}\sim 1\text{mm}$ 程度、縦および横の寸法はそれぞれ $2\text{mm}\sim 7\text{mm}$ 程度である。ただし、この抵抗体1のサイズについては、目標抵抗値の大きさに応じて種々に変更されることは言うまでもない。また、このチップ抵抗器A1は、 $0.5\text{m}\Omega\sim 100\text{m}\Omega$ 程度の低抵抗のものとして構成されている。チップ抵抗器A1の電極間抵抗は、抵抗体1の抵抗率、電極3間の距離、および抵抗体1の厚みにより決定される。

#### 【0033】

次に、上記したチップ抵抗器A1の製造方法の一例について、図4～図6を参照して説明する。

#### 【0034】

まず、図4(a)に示すように、抵抗体1の材料となる金属製のプレートPを準備する。このプレートPは、抵抗体1を複数個取り可能な縦横のサイズを有するものであり、全体にわたって厚みの均一化が図られたものである。同図(b)に示すように、このプレートPの上向きの片面10bの全体または略全体には、絶縁層2B'を形成する。この絶縁層2B'の形成は、たとえばエポキシ樹脂をベタ塗り状に厚膜印刷して行なう。この絶縁層2B'の形成後には、その表面に標印を

施す工程を行なってもよい。

#### 【0035】

次いで、同図(c)に示すように、プレートPを表裏反転させてから、プレートPの上向きとなった片面10aに、複数の絶縁層2A'をストライプ状に並べるようにして形成する。これら複数の絶縁層2A'の形成は、絶縁層2B'の形成に用いたのと同じ樹脂および装置を用いて厚膜印刷により行なう。このようにすれば、複数種類の材料や装置を用いる場合と比較すると、チップ抵抗器A1の製造コストを削減するのに好ましい。上記厚膜印刷の手法によれば、各絶縁層2A'の幅などを所定の寸法に正確に仕上げることができる。

#### 【0036】

プレートPの片面10aのうち、複数の絶縁層2A'どうしの各間には、図5(d)に示すように、導電層3A'を形成する。導電層3A'は電極3の原型となる部分であり、その形成はたとえば銅メッキにより行なう。メッキ処理によれば、導電層3A'と絶縁層2A'との間に隙間を生じさせないようにして、導電層3A'を均一な厚みに形成することが可能である。

#### 【0037】

その後は、同図(e)に示すように、仮想線C1で示す箇所において、各導電層3A'、プレートPおよび絶縁層2B'を切断する。この切断位置は、具体的には、各導電層3A'をその幅方向において2分割する位置であり、その切断方向は、各導電層3A'や絶縁層2A'が延びる方向である。この切断により、プレートPは複数のバー状の抵抗体材料1A'に分割されることとなり、ハンダ層が未形成のバー状の抵抗器集合体が形成される。このバー状の抵抗器集合体は、抵抗体材料1A'の表裏いずれかの片面に、絶縁層2A'および分割された帯状の導電層3A'が形成され、かつその反対の面には分割された絶縁層2B'が形成されたものである。また、抵抗体材料1A'は、切断面として、その長手方向に延びる一対の側面10d'を備えたものとなる。

#### 【0038】

次いで、図6(f)に示すように、バー状の抵抗体材料1A'の一対の側面10d'および各導電層3A'の表面に、ハンダ層4'を形成する。このハンダ層4'の

形成は、たとえばメッキ処理により行なう。抵抗体材料 1A' の一対の側面 10d' と各導電層 3A' の表面とは、金属の露出面であるから、メッキ処理によれば、それらの面の全体にまんべんなく、かつ容易にハンダ層 4' を形成可能である。もちろん、メッキ処理に代えて、抵抗体材料 1A' の各側面 10d' を溶融ハンダに接触させるといった手法によりハンダ層 4' を形成することもできる。このような作業により、ハンダ層 4' を備えたバー状の抵抗器集合体 A1' が得られる。

#### 【0039】

その後は、図 6 (g) に示すように、仮想線 C2 で示す箇所において、抵抗器集合体 A1' を切断する。この切断位置は、具体的には、抵抗器集合体 A1' の長手方向に一定間隔を隔てた複数箇所であり、その切断方向は抵抗器集合体 A1' の短手方向である。この切断により、バー状の抵抗体材料 1A' はチップ状の抵抗体 1 に分割される。各導電層 3A'、絶縁層 2A'、2B'、およびハンダ層 4' のそれぞれは、電極 3、第 1 および第 2 の絶縁層 2A、2B、およびハンダ層 4 となり、1 つのバー状の抵抗器集合体 A1' からは複数のチップ抵抗器 A1 が好適に製造される。

#### 【0040】

次に、チップ抵抗器 A1 の作用について説明する。

#### 【0041】

まず、このチップ抵抗器 A1 は、所望の実装対象領域に対し、たとえばハンダリフローの手法を用いて面実装される。このハンダリフローの手法では、実装対象領域に設けられている端子上にクリームハンダを塗布してから、その上に各電極 3 を接触させるようにチップ抵抗器 A1 を載置し、これをリフロー炉で加熱する。各電極 3 は、第 1 の絶縁層 2A よりも下方に突出しているために、各電極 3 の下面へのハンダ付着の確実化が図られる。

#### 【0042】

ハンダのリフロー時には、ハンダ層 4 のハンダが溶融するが、このハンダ層 4 の一部は、抵抗体 1 の端面 10d に形成されていたために、この端面 10d には、図 1 の仮想線で示すようなハンダフィレット Hf が適切に形成される。したがって、このハンダフィレット Hf を外部から確認することにより、チップ抵抗器

A1の実装が適切に行なわれているものと判断することができ、検査の容易化が図られる。また、抵抗体1の実装強度は、ハンダフィレットHfが形成されている分だけ強いものとなる。さらに、ハンダフィレットHfは、チップ抵抗器A1への通電時に発生する熱を実装対象部材に伝える役割をも果たし、チップ抵抗器A1の温度上昇抑制効果も得られることとなる。ハンダ層4は、電極3の下面にも形成されているために、電極3へのハンダ付けも確実化される。

#### 【0043】

上記面実装時には、ハンダが上記端子からはみ出す場合がある。ところが、抵抗体1の裏面10aの電極3間領域の全体は、第1の絶縁層2Aにより覆われているために、抵抗体1の上記領域にハンダが直接付着することはない。したがって、裏面10aへの不当なハンダ付着に起因して抵抗値誤差が発生することはない。また、抵抗体1の表面10bは第2の絶縁層2Bによって覆われているために、この表面10bと他の部材や機器との間に不当な電気導通が生じることも防止される。

#### 【0044】

このチップ抵抗器A1の抵抗体1は、プレートPを切断することにより形成されているが、そのサイズについては高い寸法精度に仕上げるのが可能である。抵抗体1の厚みについては、プレートPの段階から正確に仕上げるができる。また、一对の電極3間の寸法s1は、第1の絶縁層2Aの幅と一致するが、この第1の絶縁層2Aは厚膜印刷によってかなり高い寸法精度で形成することが可能であるから、上記寸法s1も高い精度で所望の寸法に仕上げるができる。このように、抵抗体1のサイズおよび一对の電極3間の寸法s1が高い精度に仕上げられていれば、このチップ抵抗器A1の電極間抵抗値の誤差を非常に小さくすることが可能である。したがって、このチップ抵抗器A1においては、その製造後に、抵抗値調整を行なうためのトリミングを行なう必要を無くして、その分だけコスト低減を図ることも可能となる。

#### 【0045】

本実施形態のチップ抵抗器A1の製造に際しては、従来技術とは異なり、金属板の一部に切削加工を施すことによって一对の電極を形成するといった必要はな

いため、製造作業の効率も良い。したがって、チップ抵抗器A1のコストをより低減することが可能である。

#### 【0046】

図7～図9は、本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示している。図7以降の図においては、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

#### 【0047】

図7～図9に示すチップ抵抗器A2は、抵抗体1の一对の側面10cを覆う第3の絶縁層2Cを備えている点において、上記実施形態のチップ抵抗器A1とは相違している。このチップ抵抗器A2のそれ以外の基本的な構成は、チップ抵抗器A1と同様であり、その説明は省略する。

#### 【0048】

次に、上記のチップ抵抗器A2を製造する方法の一例について、図10および図11を参照して説明する。

#### 【0049】

まず、図10(a)に示すように、プレートPの片面に複数の帯状の導電層3A'と絶縁層2A'とが交互に並んで形成され、かつプレートPの反対の面の略全面に絶縁層2B'が形成されたものを製作する。この製作は、たとえば図4(a)～(c)および図5(d)を参照して説明した手順と同様な手順で行なう。

#### 【0050】

次いで、図10(b)に示すように、プレートPを各導電層3A'や各絶縁層2A'が延びる方向とは直交する方向に切断する。この切断により、プレートPは、複数のバー状の抵抗体材料1A'に分割される。この抵抗体材料1A'の表裏いずれかの片面には、矩形状に分割された絶縁層2Aおよび導電層3A'がこの抵抗体材料1A'の長手方向に交互に並んで設けられているとともに、その反対の面には、長細状に分割された絶縁層2B'が形成された構造となる。抵抗体材料1A'は、その長手方向に延びる一对の側面10c'を備えたものとなる。

#### 【0051】

その後は、図10(c)に示すように、バー状の抵抗体材料1A'の一对の側面



10c' および各導電層 3A' の側面に、樹脂塗装を施すなどして絶縁層 2C' を形成する。これにより、絶縁層 2C' を備える一方、ハンダ層が未形成状態とされたバー状の抵抗器集合体 A2'' が得られる。

#### 【0052】

次いで、図 11 (d) に示すように、抵抗器集合体 A2'' を仮想線 C3 の箇所において切断する。この切断により、バー状の抵抗体材料 1A' はチップ状の抵抗体 1 に分割される。また、各導電層 3A' および絶縁層 2B', 2C' のそれぞれは、電極 3 および第 2 および第 3 の絶縁層 2B, 2C となり、1つのバー状の抵抗器集合体 A2'' から複数のチップ抵抗器 A2' が好適に製造される。ただし、このチップ抵抗器 A2' は、ハンダ層 4 が未形成のものであるから、この後このハンダ層 4 を形成するための処理を行なう。

#### 【0053】

ハンダ層 4 の形成は、たとえばバレルメッキにより行なう。すなわち、上記した工程により、複数のチップ抵抗器 A2' を製造した後は、これら複数のチップ抵抗器 A2' を 1つのバレル内に收容し、これらに対してハンダメッキ処理を一括して施す。各チップ抵抗器 A2' は、抵抗体 1 の端面 10d および各電極 3 の表面が露出した金属面となっている一方、これ以外の部分は第 1 ないし第 3 の絶縁層 2A ~ 2C によって適切に覆われているために、同図 (e) に示すように、上記した金属面部分のみに対して効率良く、かつ適切にハンダ層 4 を形成することが可能である。これにより、チップ抵抗器 A2 が効率良く製造される。

#### 【0054】

本実施形態のチップ抵抗器 A2 においても、先に述べたチップ抵抗器 A1 と同様に、抵抗体 1 の各端面 10d にハンダ層 4 が形成されているために、面実装時には、各端面 10d に密着したハンダフィレットが形成されることの確実化が図られる。また、このチップ抵抗器 A2 においては、抵抗体 1 の一対の側面 10c が第 3 の絶縁層 2C により覆われているために、本来のハンダ接合箇所からはみ出したハンダが抵抗体 1 の各側面 10c に直接付着する虞れも無くなる。このため、各側面 10c にハンダが付着することに起因して、抵抗値に誤差が発生するといったことも適切に解消される。

## 【0055】

本願発明は、上述した実施形態の内容に限定されない。本願発明に係るチップ抵抗器の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。同様に、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法の各作業工程の具体的な構成も、種々に変更自在である。

## 【0056】

たとえば、チップ抵抗器を製造する場合には、図12に示すようなフレームFを用いることもできる。このフレームFは、たとえば平板状の金属板を打ち抜き加工するなどして形成されたものであり、一定方向に延びた複数の板状部1Bと、これら複数の板状部1Bを支持する矩形枠状の支持部19とを備えている。隣り合う板状部1Bどうしの間には、スリット18が形成されている。支持部19と各板状部1Bとの接続部17の幅W1は、板状部1Bの幅W2よりも小さくされている。これは接続部17を捩じり変形させて各板状部1Bを矢印N1方向に約90度回転させることにより、各板状部1Bの側面10c'に対する後述のハンダ層4'を形成する作業、あるいは絶縁層2C'を形成する作業の容易化を図るのに好ましいものとなる。

## 【0057】

上記したフレームFを用いる場合には、たとえば図13に示すように、各板状部1Bの片面上に、帯状の絶縁層2A'と、この絶縁層2A'を挟む2条の帯状の導電層3A'を形成するとともに、各板状部1Bの一对の側面10c'にハンダ層4'を形成する（同図のクロスハッチングで示した部分が導電層3A'であり、これは図14についても同様である）。ハンダ層4'の形成に際しては、導電層3A'の表面を覆うように形成してもかまわない。上記した工程により、バー状の抵抗器集合体A3'が得られる。そして、この抵抗器集合体A3'を仮想線C4の箇所で切断すると、複数のチップ抵抗器A3が製造される。このチップ抵抗器A3は、図1および図2で説明したチップ抵抗器A1と同様な構成である。

## 【0058】

また、上記とは異なり、たとえば図14に示すように、フレームFの各板状部1Bの片面上に複数の矩形状の絶縁層2Aと導電層3A'とを交互に形成し、かつ

一対の側面 10c' には絶縁層 2C' を形成してもかまわない。このような工程によれば、バー状の抵抗器集合体 A4" が得られる。そして、この抵抗器集合体 A4" を仮想線 C5 の箇所で切断すると、複数のハンダ層未形成のチップ抵抗器 A4' が製造される。次いで、これらのチップ抵抗器 A4' の抵抗体 1 の両端面 10d にハンダをメッキすれば、図 7～図 9 に示したチップ抵抗器 A2 と同様な構成のチップ抵抗器（図示略）が得られることとなる。

#### 【0059】

このように、本願発明においては、プレートに代えて、上記したようなフレームからチップ抵抗器を製造することが可能である。もちろん、これらプレートやフレームを用いるのではなく、単なるバー状の部材からチップ抵抗器を製造することも可能である。また、プレートから複数のチップ抵抗器を作製する場合には、プレートを切断するのに代えて、たとえば打ち抜き（ブランクング：blanking）によってチップ化を図ってもかまわない。

#### 【0060】

もちろん、本願発明に係るチップ抵抗器は、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法とは異なる製造方法により製造することも可能である。生産性やコストを考慮すると、電極の形成は、メッキ処理によるのが好ましいものの、これに限定されない。また、第 1 ないし第 3 の絶縁層は、厚膜印刷によるのが好ましいが、やはりこれに限定されず、たとえば接着テープを抵抗体に接着したり、あるいは液状の樹脂槽内に抵抗体を浸漬させて塗布するといった手法により形成することもできる。

#### 【0061】

本願発明においては、電極の具体的な数もとくに限定されるものではない。たとえば、複数対の電極を形成することにより、それらのうちの一对の電極を電流検出用に、また他の一对の電極を電圧検出用にするといったことも可能である。また、抵抗体の端面のハンダ層は、端面の全体を覆うように形成することが好ましいものの、これに限定されず、たとえば抵抗体の端面の一部にハンダ層の未形成部分が存在していてもかまわない。電極の表面にもハンダ層を積層して形成すれば、電極へのハンダ付着性が良好となり好ましいものの、この部分にハンダ層

が形成されていない構成とすることもできる。本願発明に係るチップ抵抗器は、低抵抗のものとして製造するのに好適であるが、抵抗値の具体的な値も限定されない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 の I I - I I 断面図である。

【図 3】

図 2 の要部拡大断面図である。

【図 4】

(a) ~ (c) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 5】

(d) , (e) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 6】

(f) , (g) は、図 1 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 7】

本願発明に係るチップ抵抗器の他の例を示す斜視図である。

【図 8】

図 7 の VIII - VIII 断面図である。

【図 9】

図 7 の IX - IX 断面図である。

【図 10】

(a) ~ (c) は、図 7 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 11】

(d), (e) は、図 7 に示すチップ抵抗器の製造工程の一部を示す斜視図である。

【図 12】

(a) は、本願発明に係るチップ抵抗器に製造に用いられるフレームの一例を示す斜視図であり、(b) は、その要部平面図である。

【図 13】

図 12 に示すフレームを用いてチップ抵抗器を製造する方法の一例を示す要部平面図である。

【図 14】

図 12 に示すフレームを用いてチップ抵抗器を製造する方法の他の例を示す要部平面図である。

【図 15】

従来のチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図 16】

(a) ~ (e) は、従来のチップ抵抗器の製造方法の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

A ~ A4 チップ抵抗器

F フレーム

P プレート

1 抵抗体

2A 第1の絶縁層

2A' 絶縁層

2B 第2の絶縁層

2B' 絶縁層

2C 第3の絶縁層

2C' 絶縁層

3 電極

3A' 導電層

4, 4'    ハンダ層

1 0 a    裏面（抵抗体の）

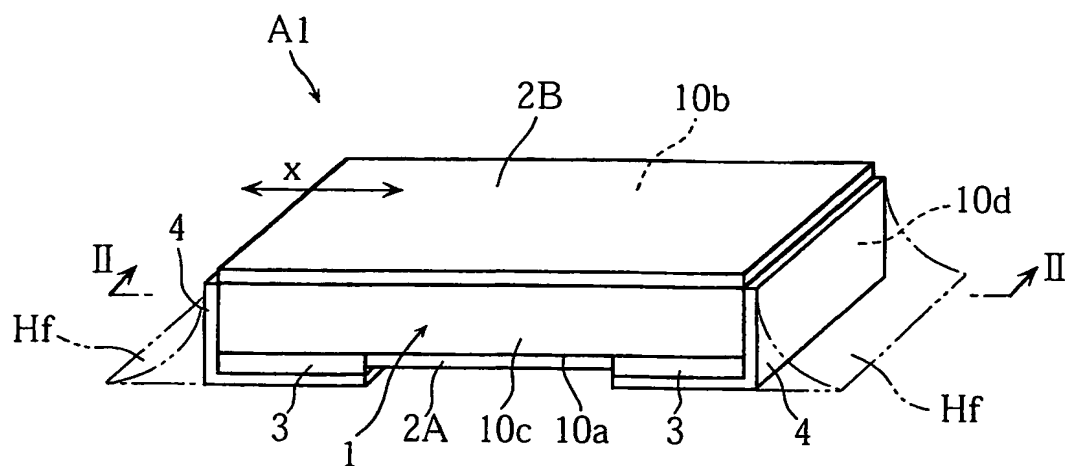
1 0 b    表面（抵抗体の）

1 0 c    側面（抵抗体の）

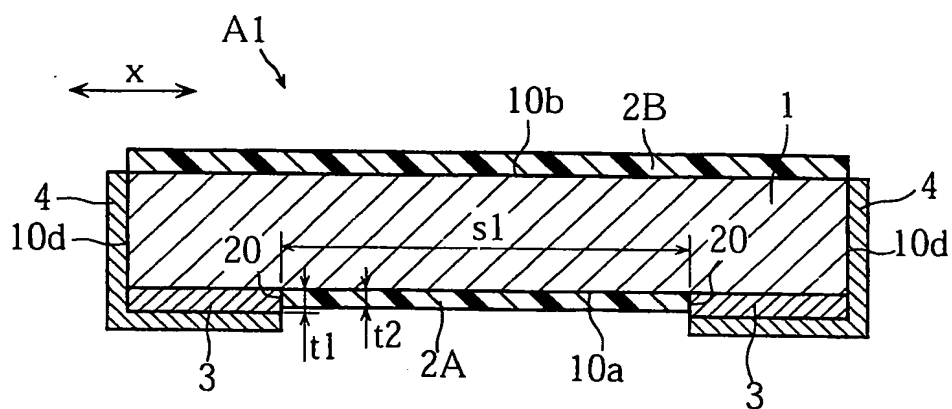
1 0 d    端面（抵抗体の）

【書類名】 図面

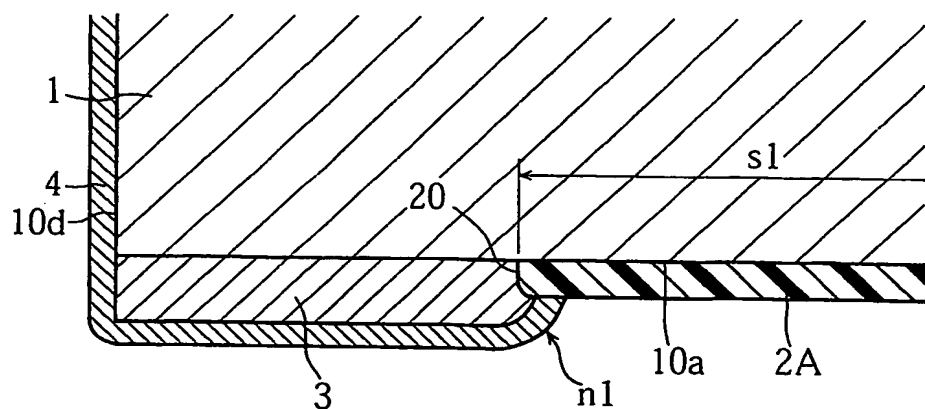
【図 1】



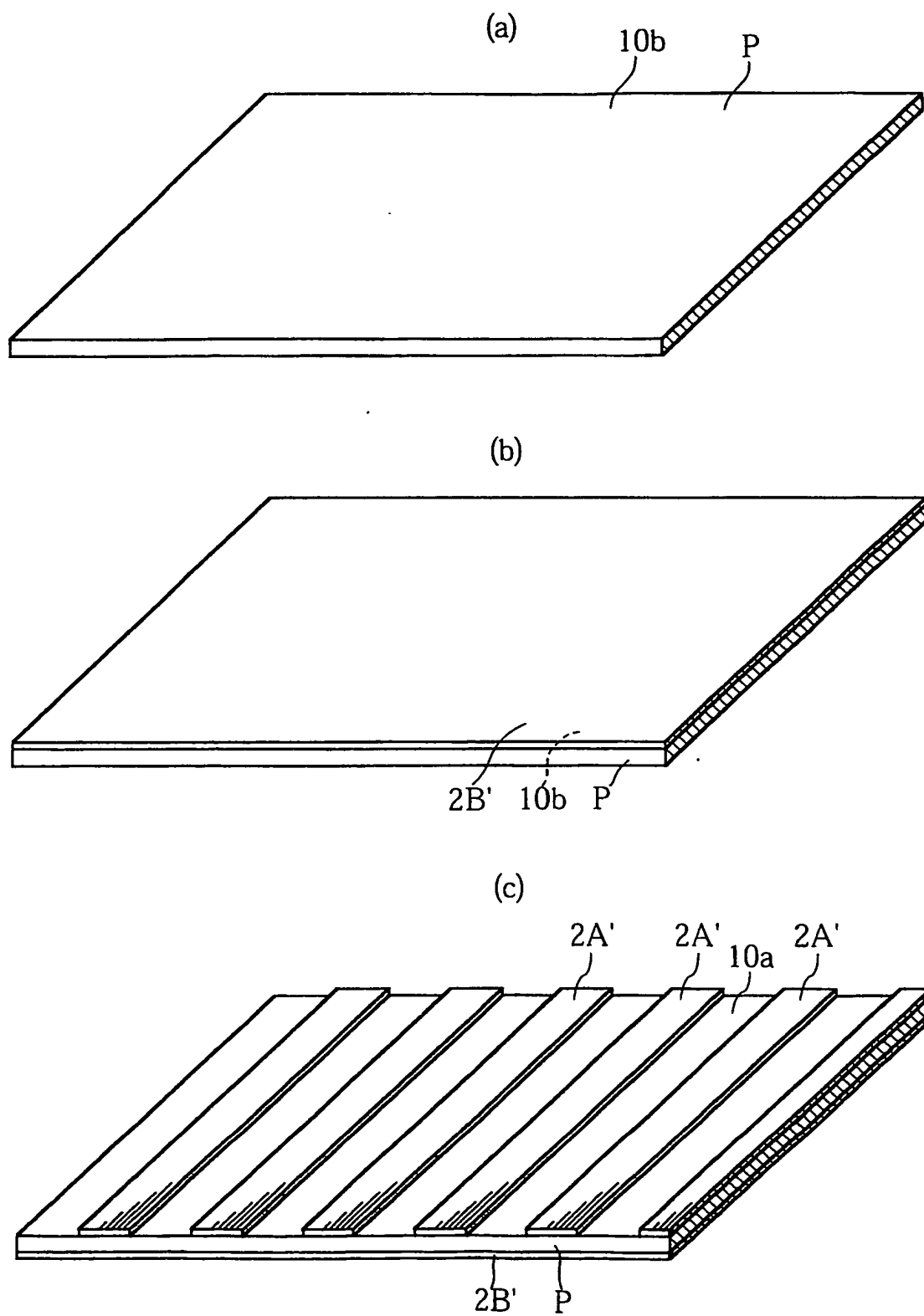
【図 2】



【図 3】

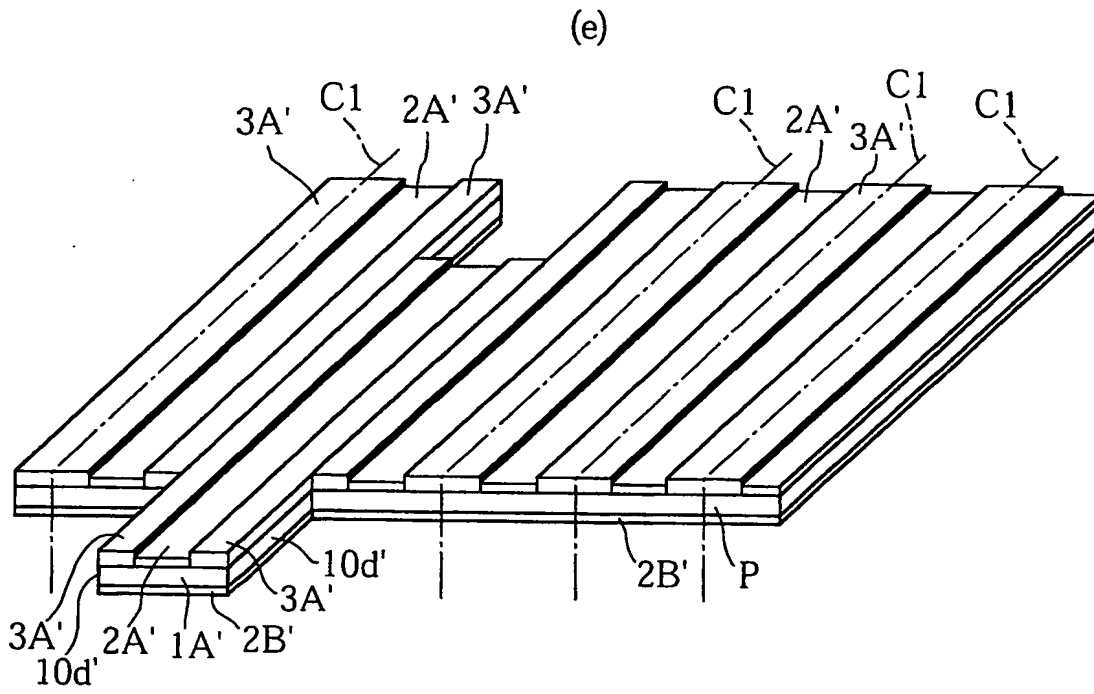
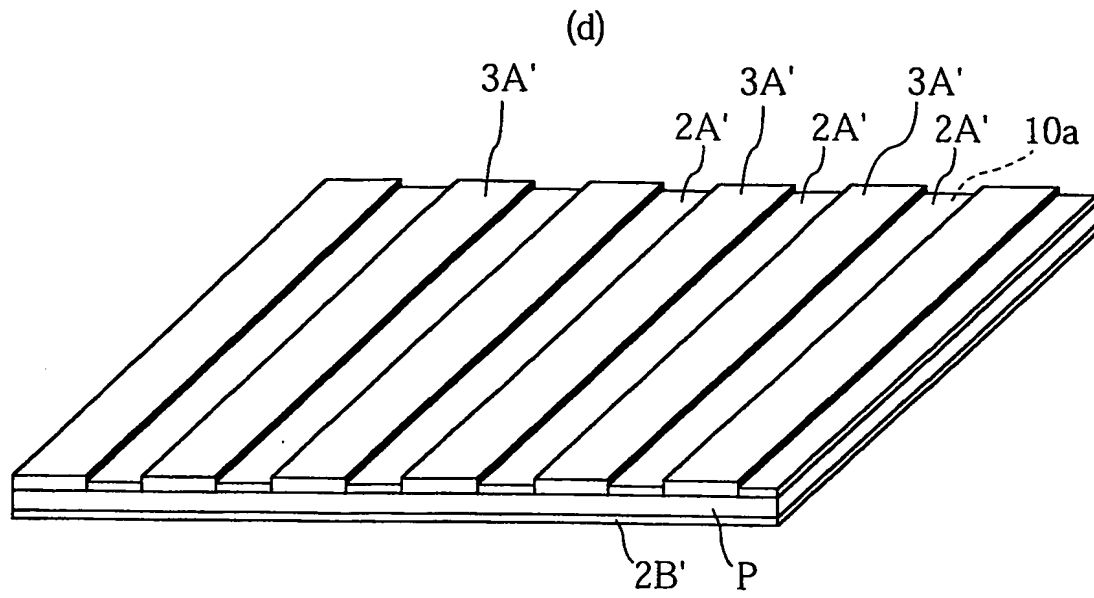


【図 4】

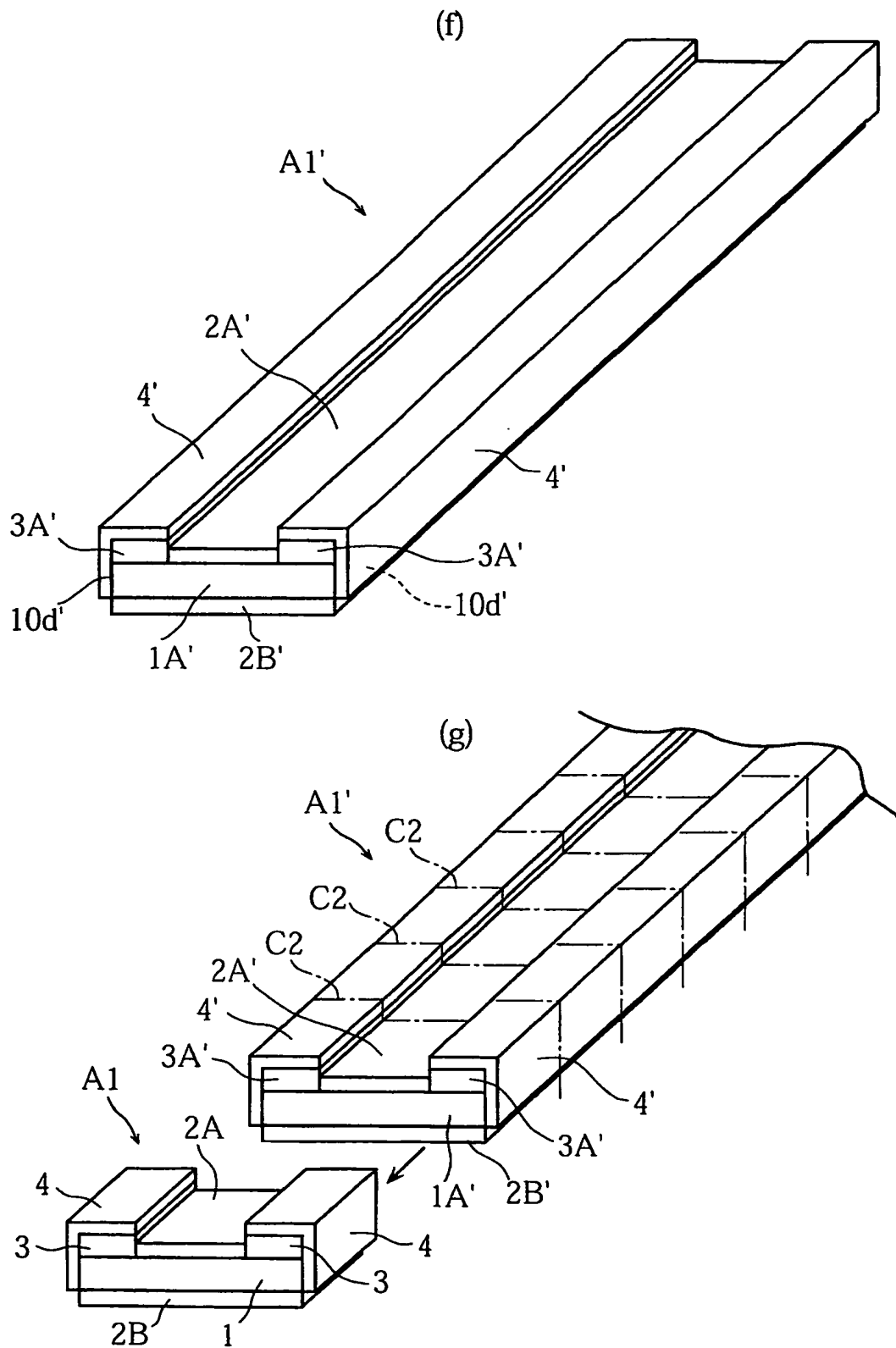




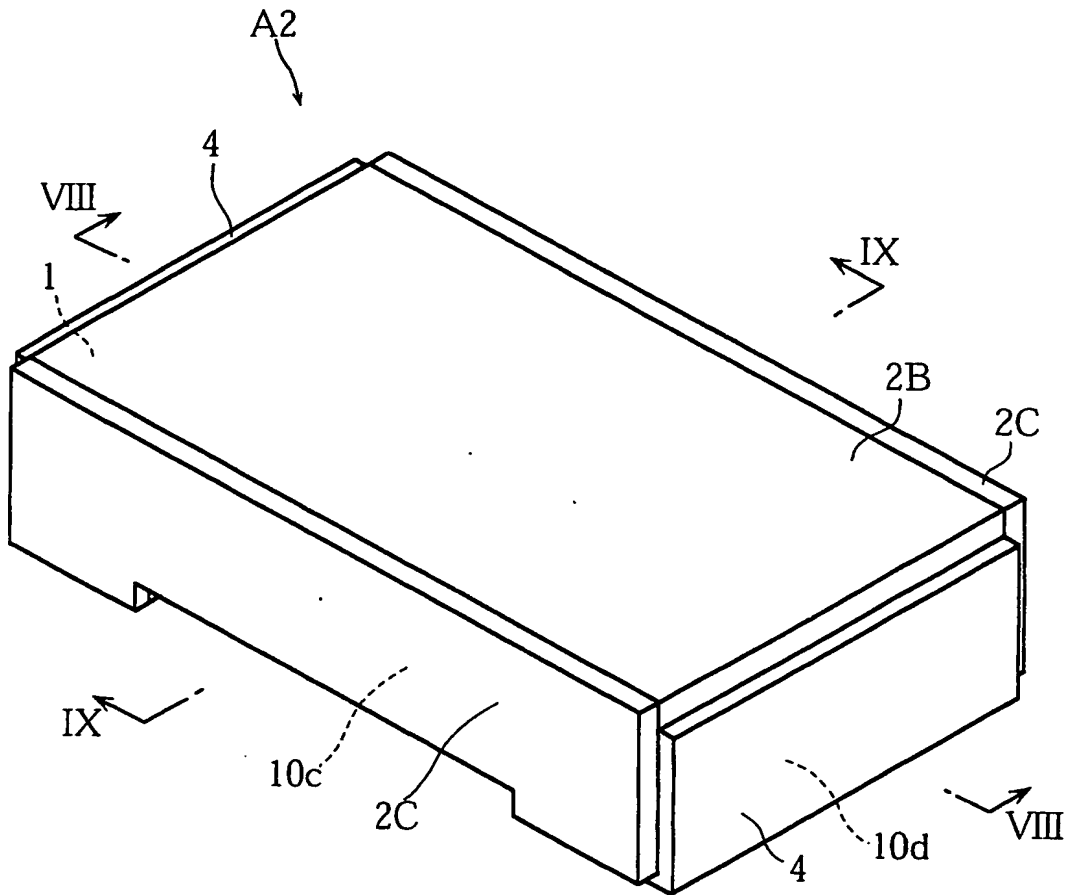
【図 5】



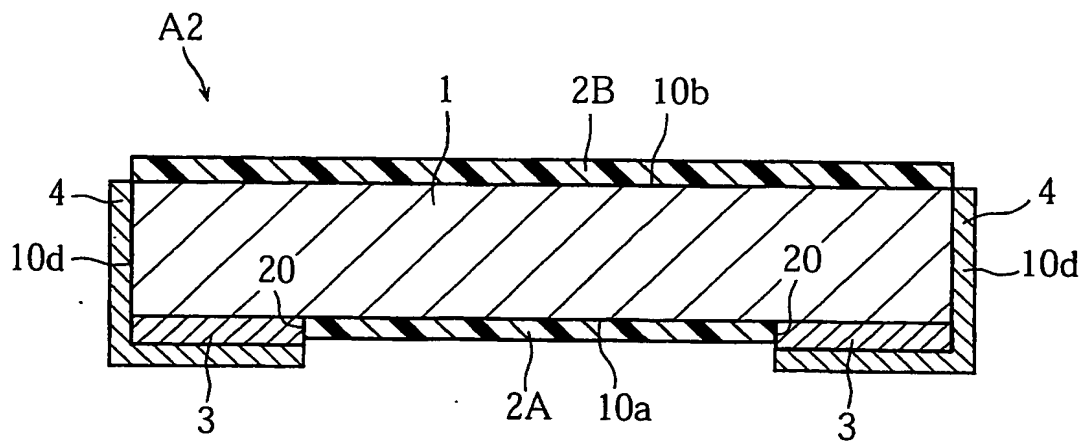
【図 6】



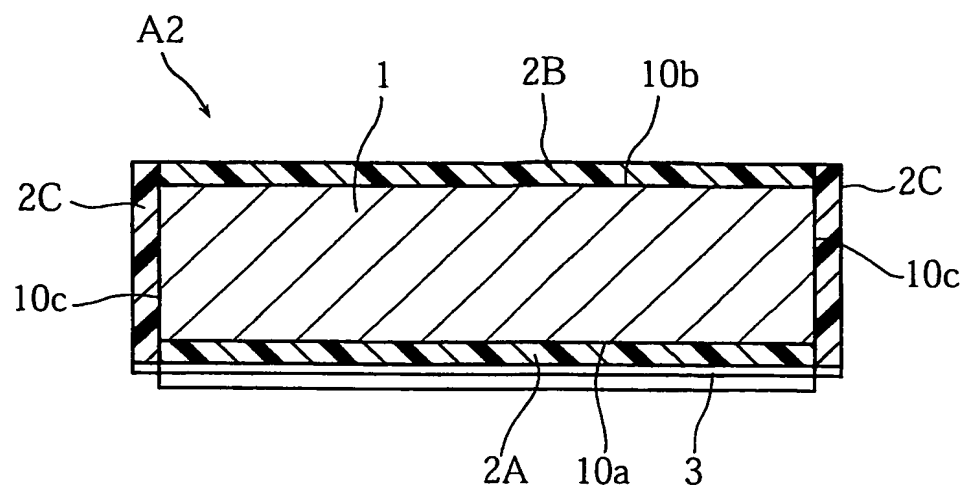
【図 7】



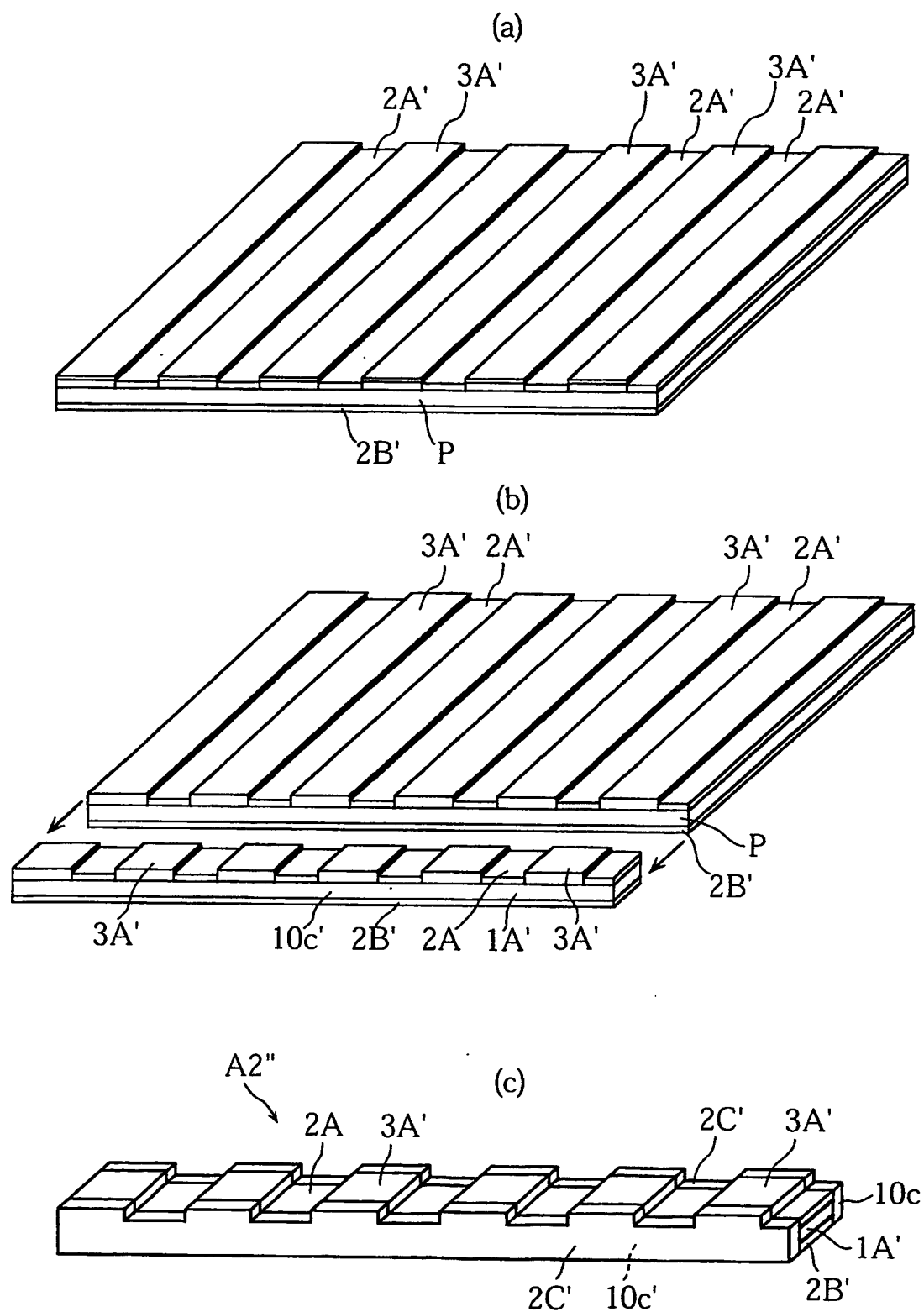
【図 8】



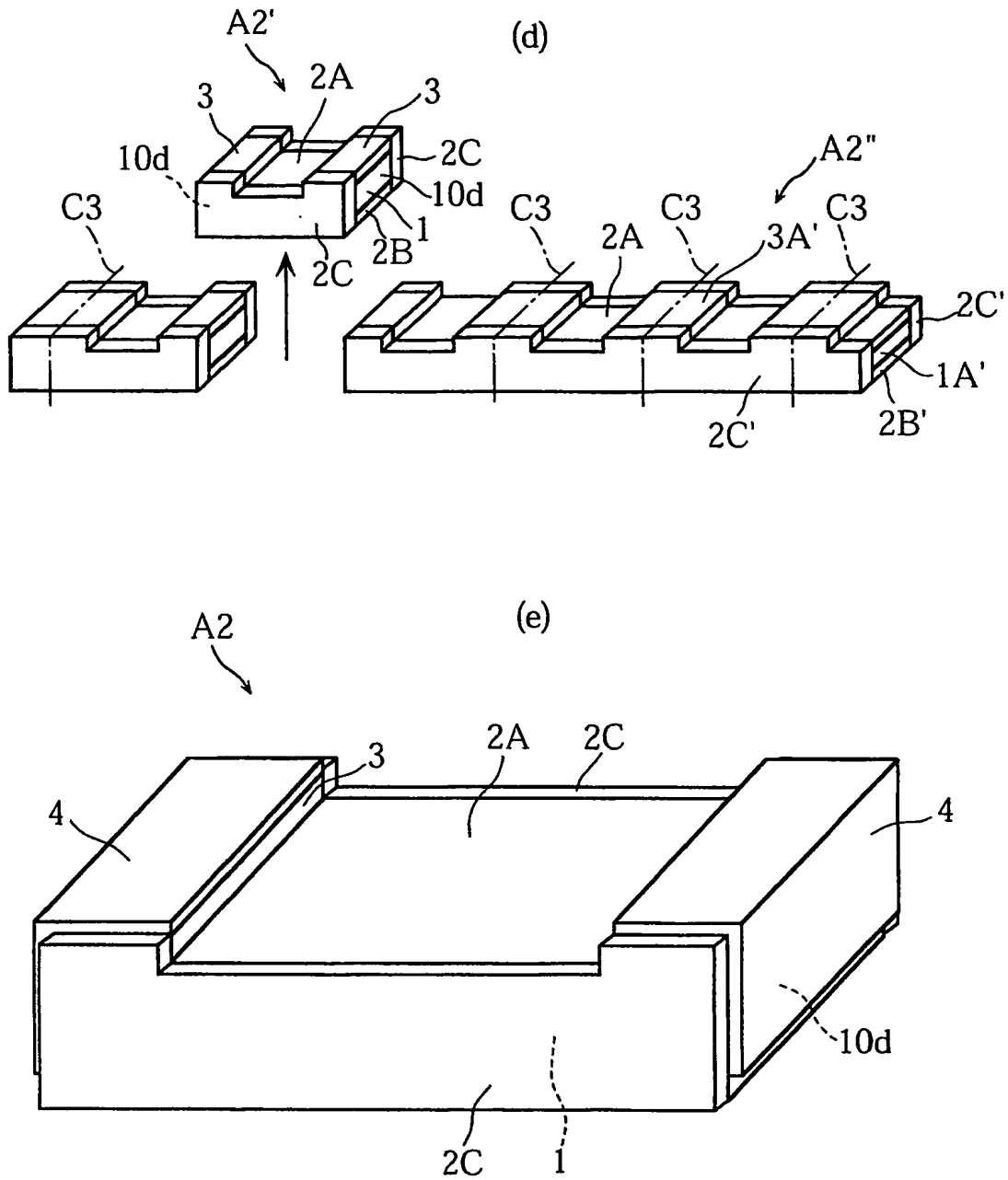
【図 9】



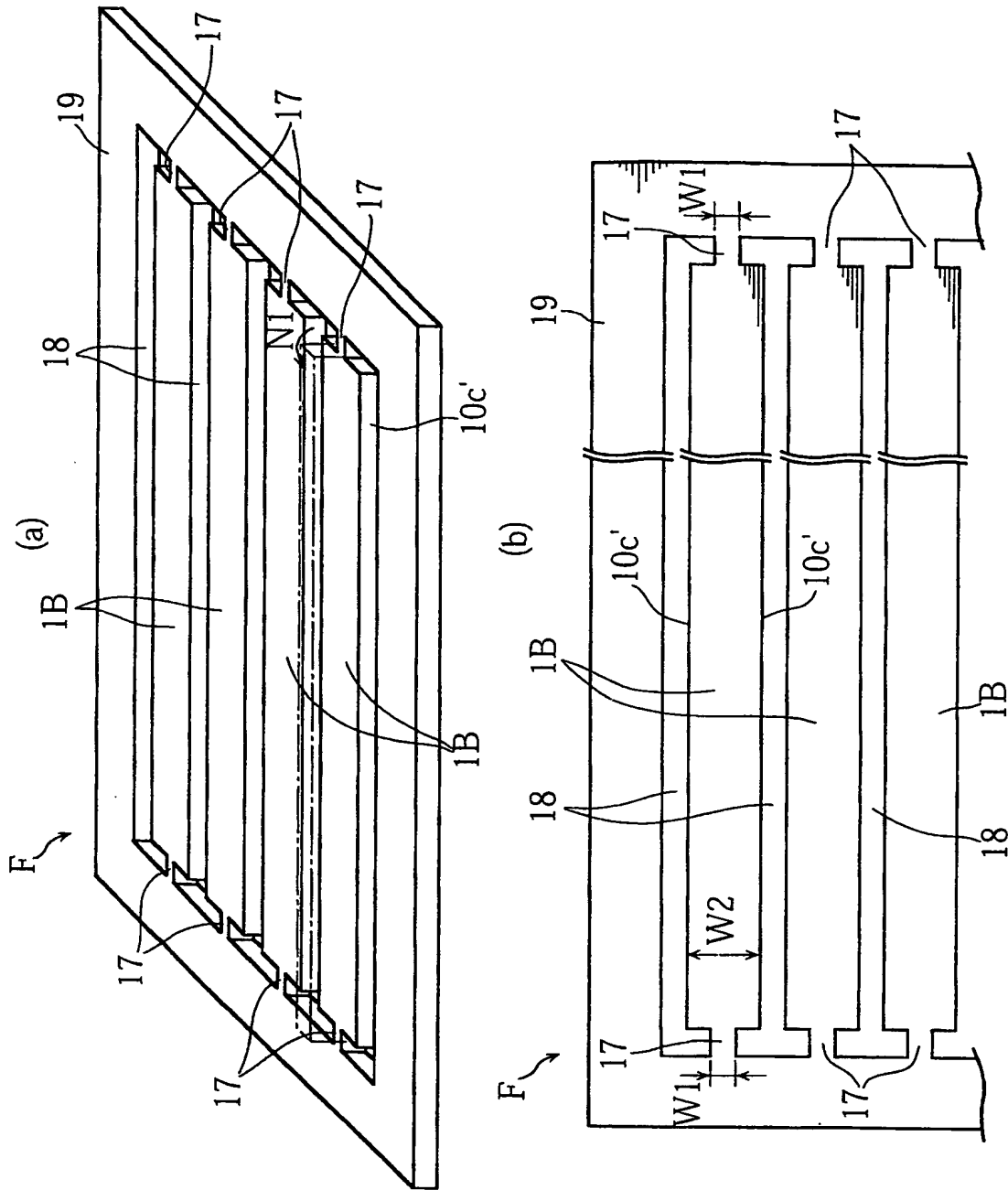
【図 10】



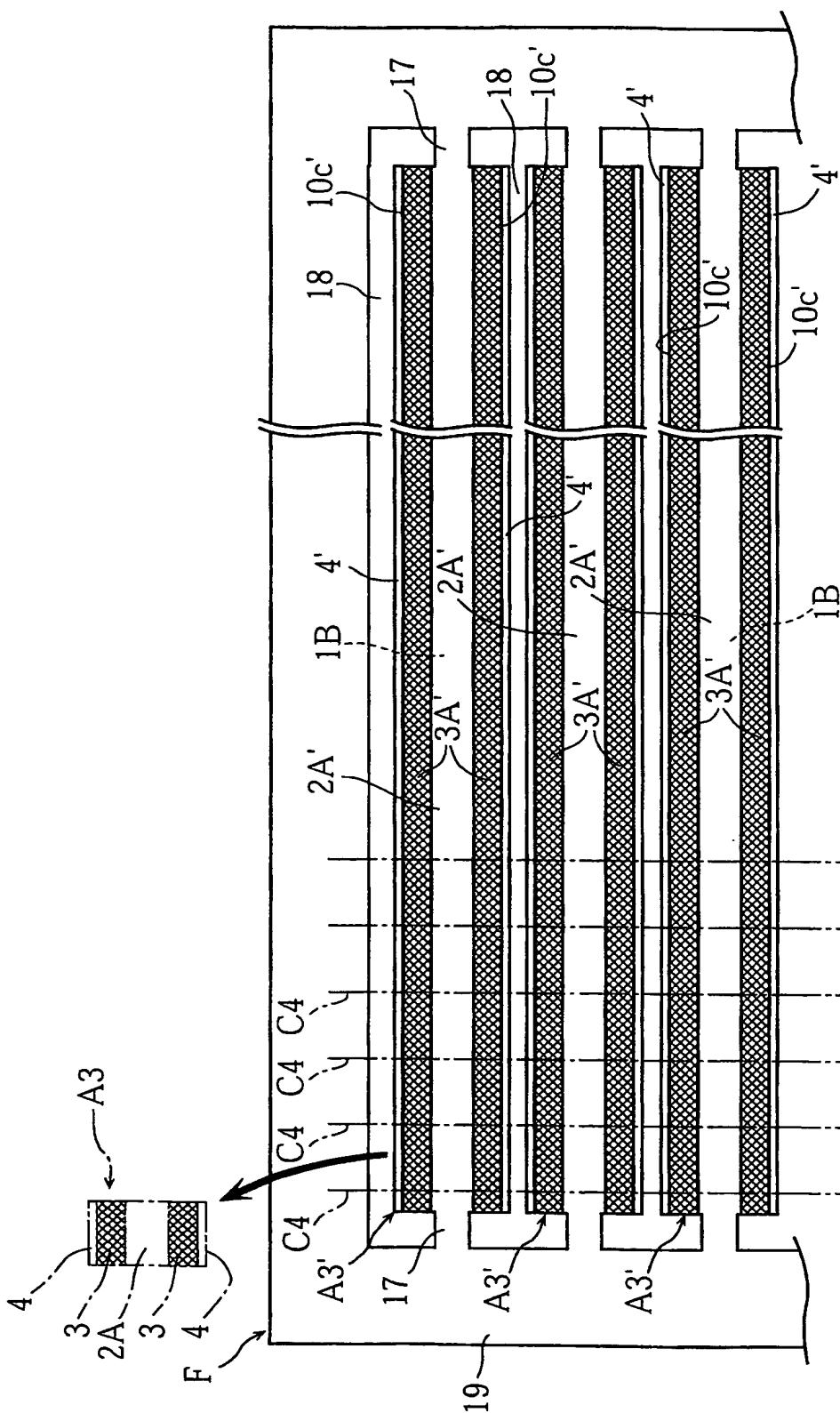
【図 11】



【図 12】

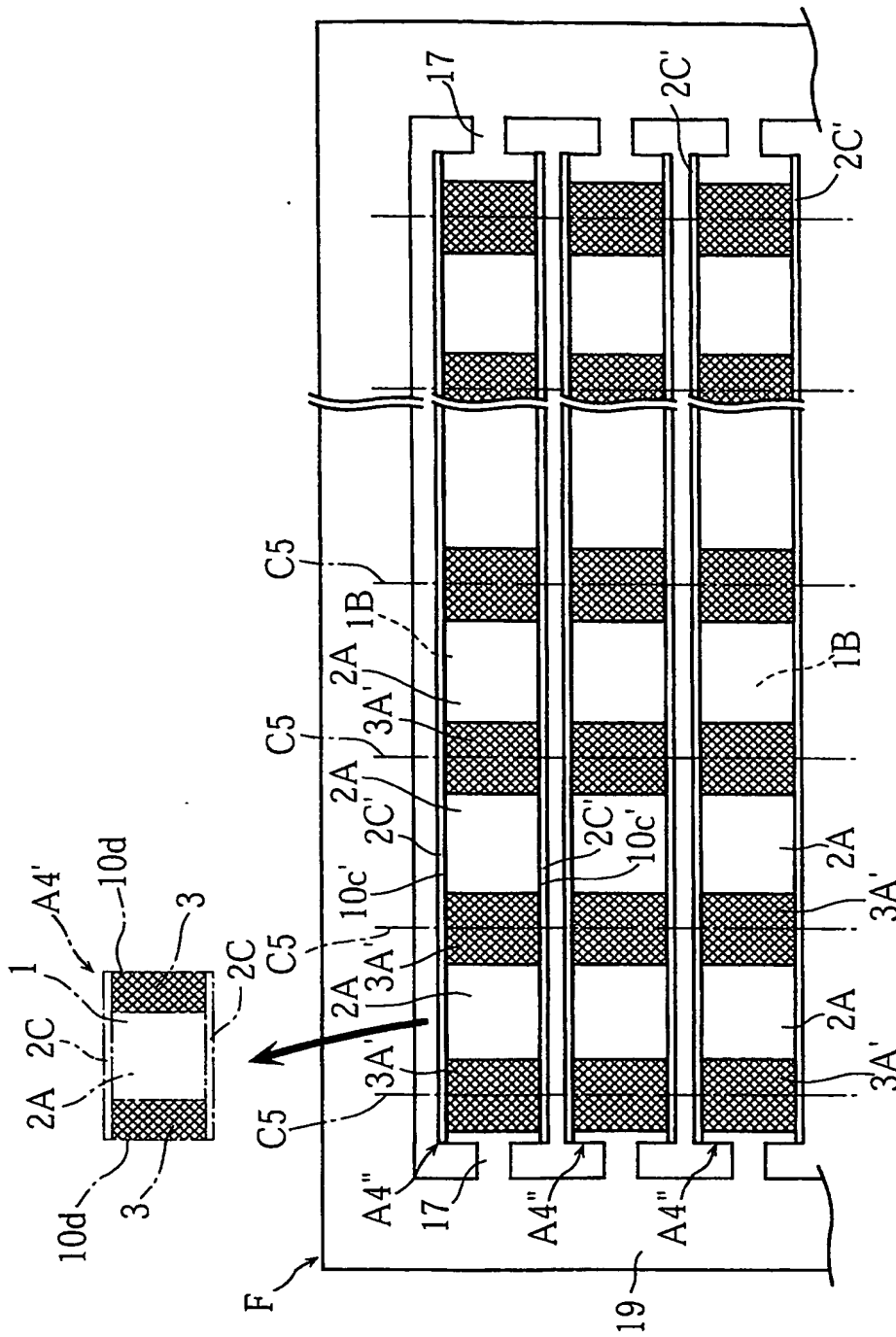


【图 13】

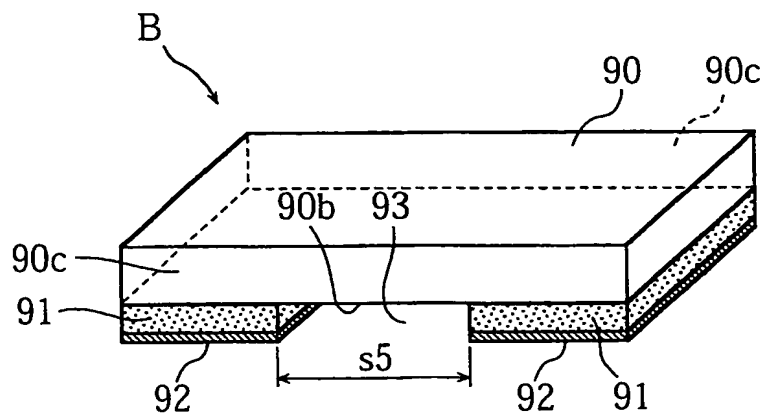




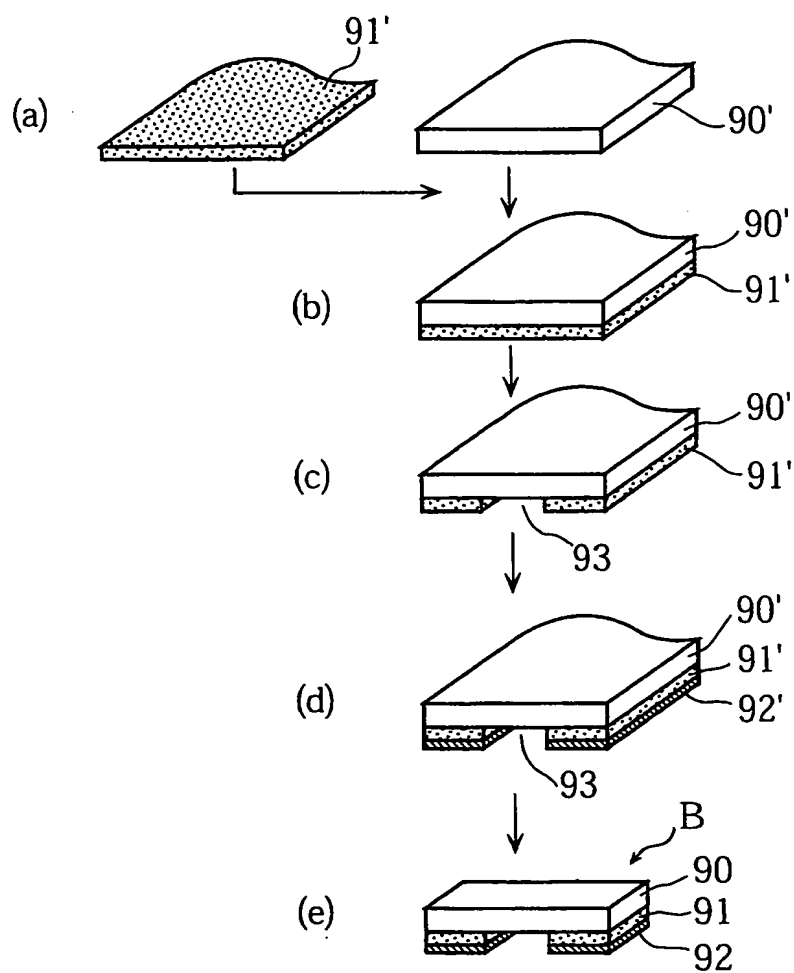
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 面実装時にハンダフィレットを適切に形成することができ、もって検査などの容易化を図ることが可能なチップ抵抗器を提供する。

【解決手段】 チップ状の抵抗体 1 と、この抵抗体 1 の表裏いずれかの片面 1 0 a に一定方向において間隔を隔てて設けられた複数の電極 3 と、を備えているチップ抵抗器 A 1 であって、抵抗体 1 の上記一定方向における両端面 1 0 d には、ハンダ層 4 が形成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 3 5 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 1 6 0 2 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社